

51

Int. Cl. 2:

F 16 C 27

19 BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

DEUTSCHES



PATENTAMT

DE 28 07 411 A 1

11

# Offenlegungsschrift 28 07 411

21

Aktenzeichen: P 28 07 411.5

22

Anmeldetag: 17. 2. 78

43

Offenlegungstag: 24. 8. 78

31

Unionspriorität:

32 33 31

17. 2. 77 Großbritannien 6585-77

54

Bezeichnung: Einrichtung zum Vorbelasten von Lagern

71

Anmelder: Hawker Siddeley Dynamics Ltd., Hatfield,  
Hertfordshire (Großbritannien)

74

Vertreter: Meissner, W., Dipl.-Ing.; Meissner, P.E., Dipl.-Ing.;  
Presting, H.-J., Dipl.-Ing.; Pat.-Anwälte, 1000 Berlin u. 8000 München

72

Erfinder: Standing, John Maxim, Stevenage, Hertfordshire;  
Sheppard, Joseph Samuel, Harlow, Essex (Großbritannien)

DE 28 07 411 A 1

PATENTANWÄLTE

DIPL.-ING. W. MEISSNER (BLN)  
DIPL.-ING. P. E. MEISSNER (MCHN)  
DIPL.-ING. H.-J. PRESTING (BLN)

HERBERTSTR. 22, 1000 BERLIN 33

Ihr Zeichen

Ihr Schreiben vom

Unsere Zeichen

Berlin, den 17. FEB. 1978

Ad-27595

Hawker Siddeley Dynamics Limited  
Manor Road, Hatfield, Hertfordshire AL10 9LT Großbritannien

P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Laservorbelastungseinrichtung, gekennzeichnet durch Federn (5,5a, 6, 6a) von verhältnismäßig hoher und niedriger Federrate, die in Tandem wirken, wobei die Federn hoher Rate (5,5a) die Vorlast ergeben und die Federn niedriger Rate (6,6a) die Vibrations- und thermischen Abmessungsveränderungen aufnehmen.
2. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Federn nicht lineare Raten aufweisen, um die Wirkung einer Last zu verringern, die bei Resonanz durch eine von außen kommende Vibration erzeugt wird.
3. Einrichtung nach den Ansprüchen 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß von den Federn getrennte Anschläge vorgesehen sind, die übermäßige Axialbelastungen verhindern, die über die Lager übertragen werden.

- 2 -

809834/0846

BÜRO MÜNCHEN:  
ST. ANNASTR. 11  
8000 MÜNCHEN 22  
TEL.: 089/22 35 44

TELEX:  
1-656 44  
INVEN d

TELEGRAMM:  
INVENTION  
BERLIN

TELEFON:  
BERLIN  
030/891 60 97  
030/892 23 82

BANKKONTO:  
BERLIN 31  
BERLINER BANK AG.  
3635716000

POSTSCHECKKONTO:  
W. MEISSNER, BLN-W  
122 82 - 109

ORIGINAL INSPECTED

4. Einrichtung nach den Ansprüchen 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß eine Welle (1) in zwei Winkelkontaktlagern (2,2a) gelagert sind, die sich an gegenüberliegenden Enden eines Gehäuses (3) befinden, daß die äußeren Laufringe der Lager (2,2a) in festem Abstand gehalten werden, und daß die Federn (5,5a, 6,6a) in zwei Sätze aufgeteilt sind, einer außerhalb eines jeden Lagers, und jeder Federn hoher und niedriger Federrate in Tandem enthält, die am inneren Laufring des benachbarten Lagers durch ein entsprechendes Druckglied (8,8a) wirken.
5. Einrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Federn (5,5a, 6,6a) die Form von Scheiben hoher und niedriger Federrate aufweisen und daß die Scheiben niedriger Rate (6,6a) dann wesentlich zusammengedrückt werden, wenn die Vorlast angelegt wird.
6. Einrichtung nach den Ansprüchen 4 und 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Federn neben einem Lager zwischen der jeweiligen Druckgliedern und einem Flansch an der Welle (1) liegen.
7. Einrichtung nach den Ansprüchen 4 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen der Fläche jedes Druckgliedes (8,8a) und einer parallelen Fläche am anliegenden Ende des Gehäuses ein Spalt (C) vorgesehen ist, der sich in der Weite verringert, wenn die Vorlast ansteigt, wodurch die Weite dieser Spalte den Betrag der angelegten Vorlast anzeigt.
8. Einrichtung nach den Ansprüchen 3 und 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Anschläge von den Endflächen am Gehäuse und den Enden von Randwänden gebildet werden, die von der Welle (1) und den umgebenden Federn getragen werden.

2807411

- 3 -

### Einrichtung zum Vorbelasten von Lagern

---

Die Erfindung bezieht sich auf Lager im allgemeinen und auf Lageranordnungen die zum Vermeiden von Spiel oder Flankenspiel vorbelastet werden, im besonderen.

Bei der Konstruktion von Geräten mit einem drehbaren Teil soll sowohl radiales als auch längsgerichtetes Spiel beseitigt werden, was im allgemeinen durch Vorbelasten der Lager erreicht wird.

Bei der Benutzung können jedoch die Geräte Wärme erzeugen oder aufnehmen, die verschiedene Dehnungskomponente bewirken. Auch gibt es dort Vibrationskräfte und Stoßbelastungen, die alle bestehende Vorbelastungstechniken unzulänglich zu machen versuchen.

Es ist Aufgabe der Erfindung, eine Einrichtung zum Überwinden dieser Probleme anzugeben, ohne daß hohe Lagerbelastungen bewirkt werden und die kritische Frequenz der rotierenden Massen zum erheblichen Beeinflussen der Lagervorlast zugelassen wird.

Nach der Erfindung enthält eine Lagervorbelastungseinrichtung eine in Tandem wirkende Einrichtung mit verhältnismäßig hoher und niedriger Federrate. Die Einrichtung mit hoher Federrate ergibt die Vorlast und die mit niedriger Federrate nimmt die Vibrations- und die thermischen Dimensionsveränderungen auf.

Eine Anordnung zum Ausführen der Erfindung wird anhand ei-

- 4 -

809834/0846

nes Beispiels mit Hilfe der Zeichnung beschrieben. In dieser ist:

Figur 1 ein Längsschnitt durch ein Lager nach der Erfindung, und

Figur 1a eine Vorbelastungsscheibe der Anordnung nach Figur 1 im unbelasteten Zustand.

Eine drehbare Welle 1, die mit einem zu drehenden Teil gekuppelt sein kann, wird auf Winkelkontaktkugellagern 2 und 2a getragen, die sich in einem Gehäuse 3 befinden. Der axiale Abstand zwischen den äußeren Laufringen dieser Lager sind durch ein Distanzstück 4 festgelegt.

An jedem Ende der Welle 1 werden Hauptfederscheiben 5 und 5a und weiche Federscheiben 6 und 6a gehalten. Die Scheiben 5 und 5a sind Federn hoher Rate und die Scheiben 6 und 6a Federn niedriger Rate. Die Federscheiben 5, 5a und 6, 6a werden mittels einer Mutter 7 auf eine geforderte Vorlast axial nach innen gegeneinander belastet.

Die sich ergebende Last wird an die inneren Laufringe der Lager 2 und 2a über Druckglieder 8 und 8a angelegt.

Die beiden Gruppen von Federscheiben beseitigen somit eine axiale Bewegung zwischen Lager und Welle und auch eine Radialbewegung wird durch die Abschrägung der inneren Kugellringe der Lager vermieden. Um eine gewünschte Vorlast gut zu erreichen, wird ein freier Raum C zwischen einer Innenfläche jedes Druckgliedes 8 und 8a und einer anliegenden Endspalte 10 und 10a des Lagergehäuses vorgesehen, der an der Anordnung gemessen werden kann.

Ferner ist die Anordnung so getroffen, daß die Federn niedriger Rate 6 und 6a durch die Vorlast an der Anordnung zusammengedrückt werden, während die Federn 5 und 5a unverändert bleiben und eine entsprechende kleine Last aufnehmen. Sollte die Welle 1 sich bei Gebrauch erheblich längen, so dehnen sich die Federn niedriger Rate 6 und 6a mit dem Ergebnis aus, daß die Vorlastfederanordnungen weiter eine wesentliche konstante Belastung an den Lagern bewirken. Die weichen Federn 6 und 6a gewährleisten auch, daß die Vorbelastung unter Vibration gehalten wird.

Sollte eine Stoßbelastung an der Längsachse übertragen werden, wie z.B. beim Ausstoßen eines die Geräte tragenden Raumfahrzeugs, werden die Feder 5 oder 5a zusammengedrückt, bis das Ende einer umgebenden Wandung 9 oder 9a, die ein von der Welle getragenes Federgehäuse bildet, an die Endplatte 10 oder 10a des Lagergehäuses 3 anstößt.

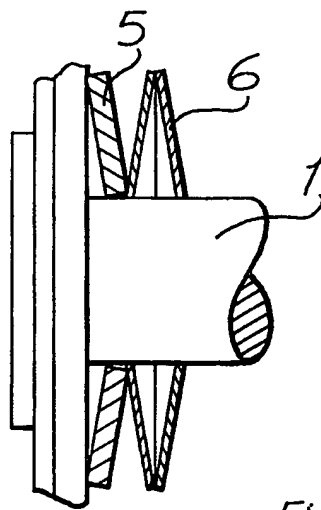
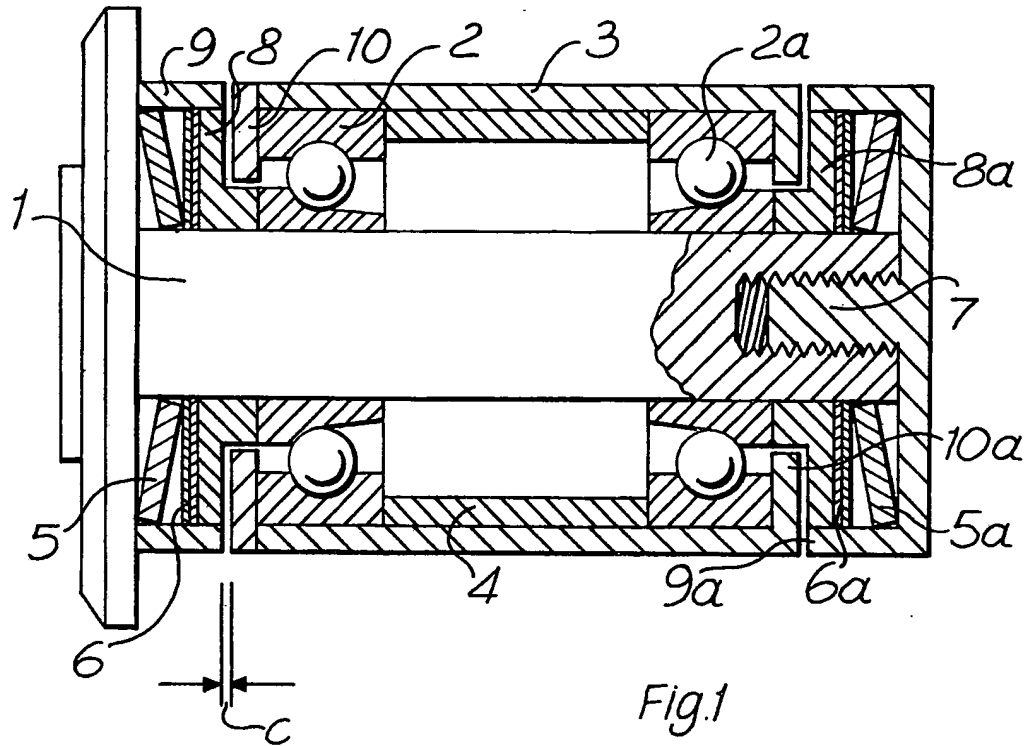
Es können folgende Merkmale entnommen werden:

Die Vorlastfederanordnung enthält weiche und harte, nicht lineare Federn zusammen und ermöglicht eine federnde Vorlast durch die Federn zu erzeugen, die thermische Differentialausdehnung bei Benutzung ohne Erzeugen hoher Lagerbelastungen zuläßt. Die beiden Paare weicher Federn verhindern die Trennung von Lagerkomponenten bei Vibration, während die beiden harten Federn eine Lagergrundlast ergeben und die kritische Frequenz der rotierenden Masse aus dem Bereich der Arbeitsgeschwindigkeit herausverlagern. Die Federn sind nicht linear, um die Beanspruchung einer Lastverstärkung bei Resonanz zu verringern, die durch außen erregte Vibration erzeugt wird. Es gibt Anschläge, die von den Federn getrennt sind und übermäßige Axialbelastungen vermeiden, die durch die Lager übertragen werden.

6  
Leerseite

Nummer: 28 07 411  
 Int. Cl. 2: F 16 C 27/08  
 Anmeldetag: 17. Februar 1978  
 Offenlegungstag: 24. August 1978

4.  
 2807411



809834/0846